

FACULTAD DE INGENIERIA	ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA	DEPARTAMENTO TERM Y FENOMENOS DE TRANSP		
ASIGNATURA: FISICO-QUÍMICA DE SISTEMAS DISPERSOS		CODIGO 808-5146	Pág: 1 de: 7	
FECHA DE EMISION:	Nº DE EMISION: 1	PERIODO VIGENTE:	ULTIMO PERIODO:	
<p><u>OBJETIVO GENERAL:</u></p> <p>Este curso pertenece al área de Tecnología de Partículas. Es uno de las asignaturas básicas para lograr una comprensión adecuada de los fenómenos envueltos en el manejo y procesamientos de sólidos y otros sistemas particulados o dispersos. Con ella se pretende dotar al Ingeniero las herramientas necesarias para comprender los fenómenos asociados a sistemas de partículas de diversa índole (suspensiones, dispersiones, emulsiones, aerosoles, espumas, sistemas porosos, etc).</p> <p>La asignatura tiene por objetivo desarrollar en el estudiante experticia en el área de tecnología de partículas basándose en el estudio de conceptos elementales de principios fisicoquímicos asociados a sistemas dispersos haciendo énfasis en la fenomenología que derivan de sus propiedades y de los diferentes procesos asociados a ellas.</p> <p><u>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Identificar los diferentes tipos de sistemas dispersos. 2 Estudiar sus diferentes propiedades a través de la naturaleza de sus diferentes constituyentes. 3 Correlacionar los diferentes estados de la materia con características dinámicas, eléctricas y termodinámicas. 4 Analizar fenómenos de equilibrio y no-equilibrio con procesos característicos de sistemas dispersos. 5 Inferir de las características fisicoquímicas de sistemas dispersos y sus usos industriales más resaltantes. 6 Modelar los procesos más importantes asociados al uso de sistemas dispersos. 				
PROFESOR: Viktor Oppeltz	JEFE DPTO:	COORD.POSTG Samir Marzuka	REVISADO POR:	DIRECTOR: Luis García

FACULTAD DE INGENIERIA	ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA	DEPARTAMENTO TERM Y FENOMENOS DE TRANSP		
ASIGNATURA: FISICO-QUÍMICA DE SISTEMAS DISPERSOS		CODIGO 808-5146	Pág: 2 de: 7	
FECHA DE EMISION:	Nº DE EMISION: 1	PERIODO VIGENTE:	ULTIMO PERIODO:	
<p><u>PROGRAMA SINÓPTICO:</u></p> <p>7 <u>Introducción al estudio de los sistemas dispersos</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Concepto de partícula y sistema disperso: fragmentos de materia en un medio continuo desde moléculas a macrodispersiones, pasando por el estado coloidal. Coloides liofilicos y liofóbicos. Clasificación. 2 Características de los sistemas dispersos. Propiedades cinéticas moleculares. Propiedades ópticas. 3 Métodos de preparación y purificación. <p>8 <u>Fenómenos interfaciales que envuelven una sola interfase</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Definición de las funciones termodinámicas de la superficie: Energía libre superficial: presentación termodinámica y mecánica de la tensión superficial. Variación de la tensión superficial con la concentración de tensoactivo. Mojabilidad, fenómenos de capilaridad, potencial químico. Efectos de curvatura, ecuación de Kelvin. La interfase como base de cálculo de propiedades termodinámicas. Diagrama de fases de sistemas dispersos. 2 Adsorción. Isotermas de Langmuir, BET, Multicapa y Frumkin. Inestabilidad que produce un recubrimiento por patch. <ol style="list-style-type: none"> 1 Adsorción gas-líquido: Ecuación de Gibbs, adsorción de electrolitos, actividad superficial, isotermas de adsorción. 2 Adsorción gas-sólido: Teorías de Langmuir, de Palangy y de condensación capilar, teoría de multicapas y sus isotermas características. Sustancias sobre la superficie. Relaciones ácido-base. Monomolecularidad. Diferentes tipos de adsorbentes. 				
PROFESOR: Viktor Oppeltz	JEFE DPTO:	COORD.POSTG Samir Marzuka	REVISADO POR:	DIRECTOR: Luis García

--	--	--	--	--

FACULTAD DE INGENIERIA		ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA		DEPARTAMENTO TERM Y FENOMENOS DE TRANSP	
ASIGNATURA: FISICO-QUÍMICA DE SISTEMAS DISPERSOS				CODIGO 808-5146	Pág: 3 de: 7
FECHA DE EMISION:	Nº DE EMISION: 1	PERIODO VIGENTE:	ULTIMO PERIODO:		
<p>1 Adsorción sólido-líquido: sistemas no electrolíticos y electrolíticos, formación de capas de intercambio iónico.</p> <p>2 Adsorción líquido-líquido</p> <p>2 Doble capa eléctrica. Modelo de Gouy-Chapman. Modelo de Stern. Longitud de Debye.</p> <p>3 Adsorción de surfactantes cargados, fuerzas motrices, isothermas, punto isoeléctrico.</p> <p>4 Agregación en solución de coloides liofílicos. Miscelas de surfactantes. Asociación de polímeros. Interacciones polímeros surfactantes. Mesofases. Microemulsiones. Cristales líquidos. Geles.</p> <p>2 <u>Fenómenos interfaciales que se producen al acercarse dos interfases</u></p> <p>1 Fenómenos de equilibrio (fuerzas potenciales):</p> <p>1 atracción de van der Waals, repulsión entre dobles capas eléctricas que se acercan, teoría DVLO para coloides liofílicos y su extensión a dispersiones, repulsión estérica, coloides protectores.</p> <p>2 Interacciones coulombicas, de polarización, de inducción, de dispersión.</p> <p>3 Fuerzas de adsorción y de adhesión</p> <p>4 Otros fenómenos (repulsión entrópica, agotamiento osmótico)</p> <p>2 Fenómenos de no-equilibrio de orden eléctrico: Fenómenos electrocinéticos:</p> <p>1 Potenciales de flujo, de sedimentación, electrocinético.</p> <p>2 Inducción de corrientes, electroforesis, electroósmosis, potencial zeta.</p>					
3 PROFESOR: Viktor Oppeltz	JEFE DPTO:	COORD.POSTG Samir Marzuka	REVISADO POR:	DIRECTOR: Luis García	

--	--	--	--	--

FACULTAD DE INGENIERIA	ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA	DEPARTAMENTO TERM Y FENOMENOS DE TRANSP
------------------------	----------------------------------	--

ASIGNATURA: FISICO-QUÍMICA DE SISTEMAS DISPERSOS	CODIGO 808-5146	Pág: 4 de: 7
---	--------------------	-----------------

FECHA DE EMISION:	N° DE EMISION: 1	PERIODO VIGENTE:	ULTIMO PERIODO:
-------------------	---------------------	------------------	-----------------

<p>1 Electroviscosidad, velocidad de deslizamiento en la pared, electrocapilaridad.</p> <p>2 Fenómenos de no-equilibrio con factores no-eléctricos:</p> <p>1 Gradiente de tensión (efecto Gibbs-Marangoni, espumeo). Viscosidad interfacial y su efecto. Efectos hidrodinámicos en el drenaje de película delgada (todas las dispersiones). Succión capilar en los bordes de plateau (drenaje de líquido en las espumas). Difusión a través de películas delgadas (maduración de Ostwald de emulsiones-espumas).</p> <p>2 <u>Fenómenos interfaciales en presencia de tres interfases</u></p> <p>1 Contacto trifásico: ángulo de contacto, mojabilidad, expansión. Histéresis del ángulo de contacto, consecuencias.</p> <p>2 Aplicaciones: Estabilización de emulsiones y espumas con partículas sólidas. Mecanismos de la acción antiespumante. Emulsiones múltiples. Capilaridad de medios porosos: porosimetría.</p> <p>3 <u>Propiedades mecánico-estructurales</u></p> <p>4 Dinámica de sistemas dispersos. Viscosidad y elastoplasticidad. Formación y destrucción de sistemas estructurados. Estructura de enlaces. El agua en sistemas dispersos.</p> <p>5 <u>Estabilización y desestabilización de sistemas dispersados</u></p> <p>1 Uso del potencial zeta. Curvas de adsorción y desorción. Curvas de dispersión aniónica. Efecto del tipo de electrolito y su concentración sobre el potencial zeta. Reversibilidad. Metodología de trabajo. Concepto de "bulk stress". Sistemas de alta concentración de sólidos y sus curvas de desorción. Sistemas dinámicos. Curvas potencial zeta-pH. Relación con tixotropía. Dilatabilidad. Capa difusa y doble capa.</p>			
---	--	--	--

PROFESOR: Viktor Oppeltz	JEFE DPTO:	COORD.POSTG Samir Marzuka	REVISADO POR:	DIRECTOR:
-----------------------------	------------	------------------------------	---------------	-----------

				Luis García
--	--	--	--	-------------

FACULTAD DE INGENIERIA		ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA		DEPARTAMENTO TERM Y FENOMENOS DE TRANSP	
ASIGNATURA: FISICO-QUÍMICA DE SISTEMAS DISPERSOS				CODIGO 808-5146	Pág: 5 de: 7
FECHA DE EMISION:	Nº DE EMISION: 1	PERIODO VIGENTE:	ULTIMO PERIODO:		
<p>1 Modelos de persistencia de una dispersión: Modelos cinéticos de coagulación de von Smoluchovski (coloides). Uso de la teoría DVLO en modelo de coagulación retardada, efecto de electrolitos. Equilibrio sedimentación-difusión para un coloide, ultracentrifugación. Teorías de Fuks y de barreras. Reversibilidad. Floculación. Balances de población.</p> <p>2 Mecanismos físicos con etapas de acercamiento, drenaje de película y agregación: fuerzas motrices diversas que se aplican a diversos tamaños de partículas (sedimentación, movimiento browniano, atracción eléctrica-deshidratadores); efectos de variables físicas en la primera etapa (leyes de Stokes y Hadamard)</p> <p>3 Influencia de la formulación en la cinética del drenaje. Resultados experimentales: efecto primario (teoría de Windsor y SAD); efectos secundarios (electrolitos, temperatura, polímeros, etc.)</p> <p>2 <u>Sistemas dispersos de interés industrial</u></p> <p>1 Suspensiones y dispersiones. Emulsiones, espumas y aerosoles: Características y propiedades. Sistemas concentrados y diluidos. Propiedades eléctricas de sistemas comunes. Sistemas macromoleculares y miscleares: Estructuras y propiedades. Interacciones presentes, soluciones, miscelización, estructura miscelar en sistemas acuosos y no acuosos. Medios porosos</p> <p>3 <u>Ejemplos de uso del know-how actual para estabilizar o desestabilizar una dispersión</u></p> <p>1 Deshidratación de crudo (ruptura de una emulsión agua en aceite)</p> <p>2 Dispersión de alimento deshidratado (leche, chocolate, sopa)</p> <p>3 Mecanismos de detergencia (remoción de sucio, acción dispersante, anti-redeposición)</p>					
PROFESOR: Viktor Oppeltz	JEFE DPTO:	COORD.POSTG Samir Marzuka	REVISADO POR:	DIRECTOR:	

				Luis García
--	--	--	--	-------------

FACULTAD DE INGENIERIA	ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA	DEPARTAMENTO TERM Y FENOMENOS DE TRANSP		
ASIGNATURA: FISICO-QUÍMICA DE SISTEMAS DISPERSOS			CODIGO 808-5146	Pág: 6 de: 7
FECHA DE EMISION:	Nº DE EMISION: 1	PERIODO VIGENTE:	ULTIMO PERIODO:	

- 1 Tratamiento de aguas (floculación de una suspensión coloidal con electrolitos)
- 2 Estabilización de una emulsión de aceite en agua (mayonesa, orimulsión)
- 3 Fabricación de una crema helada (burbujas de gas y gotas de grasa en medio acuoso)
- 4 Lodo de perforación (partículas, gotas y burbujas a la vez en medio continuo líquido)

2 Introducción a la producción de sistemas dispersos

- 1 Reducción de tamaño: impacto inercial, cizallamiento simple, efecto elástico o viscoso (shear), turbulencia isotrópica (Kolmogorov-Hinze). Descripción de aparatos: molinos de engranaje, molinos de bola, tanque agitado, homogeneizador de orificio, vibrador ultrasónico, molino de colides, arrastre de gas por batido.
- 2 Colocación de fragmentos de la fase dispersa (fluida) en la fase continua: burbujeo de gas, condensación en gotas, chorro fluido inestable, inestabilidad capilar de Taylor.
- 3 Inestabilización fisicoquímica (cambio del comportamiento de fase o transferencia de masa): nucleación y crecimiento de fragmentos (cristales, sólido amorfo, minigotas o burbujas) a partir de un sistema saturado). Ejemplos (descomposición espinodal de aleaciones, proceso sol-gel para fabricación de membranas inorgánicas, precipitación de asfaltenos, formación de espumas en bebidas gaseosas y crema de afeitar). Emulsificación espontánea por difusión demixión o inversión de fase. Ejemplos (cremas cosméticas, pinturas, concentrados alimenticios o agrícolas autodispersables en agua)

PROFESOR: Viktor Oppeltz	JEFE DPTO:	COORD.POSTG Samir Marzuka	REVISADO POR:	DIRECTOR: Luis García
-----------------------------	------------	------------------------------	---------------	--------------------------

FACULTAD DE INGENIERIA	ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA	DEPARTAMENTO TERM Y FENOMENOS DE TRANSP		
ASIGNATURA: FISICO-QUÍMICA DE SISTEMAS DISPERSOS		CODIGO 808-5146	Pág: 7 de: 7	
FECHA DE EMISION:	N° DE EMISION: 1	PERIODO VIGENTE:	ULTIMO PERIODO:	
<p><u>BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> ADAMS, N. K., "The Physics and Chemistry of Surfaces", Oxford, 1941. ADAMSON, A. W., "Physical Chemistry of Surfaces", Interscience, New York, 1960. DAVIES, J. P. y RIDIAL, J, "Interfacial Phenomena", Academic Press, 1961. SYDNEY, R. (Editor), "Chemistry and Physics of Interfaces", American Society of Chemistry, 1964. DOBIAS, B., QIU, X y VON RYBINSKI, W., "Solid-Liquid Dispersions", Marcel Dekker, Surfactant Science Series N. 81, 1999. HIEMENZ, P. y RAHAGOPALAN, R., "Principles of Colloid and Surface Science", Marcel Dekker, 1997. KISSA, E., "Dispersions", Marcel Dekker, Surfactant Science Series N. 84, 1999. MORROW, N., "Interfacial Phenomena in Petroleum Recovery", Marcel Dekker, 1991. VAN OSS, XXX, "Interfacial Forces in Aqueous Media", Marcel Dekker, 19XX. TAKEO, M., "Disperse Systems", VCH-Wiley, 1999. HUNTER, R. J., Zeta Potential in Colloid Science, Academic Press, 1981. <p><u>EVALUACIÓN</u></p> <p>Trabajo bibliográfico. Un Problema numérico por mes para manejar los diferentes modelos Dos seminarios de áreas relacionadas. Un examen de conceptos adquiridos, a realizarse en la ultima semana.</p>				
PROFESOR: Viktor Oppeltz	JEFE DPTO:	COORD.POSTG Samir Marzuka	REVISADO POR:	DIRECTOR: Luis García